

Travaux de mars et d'avril

La surveillance continuera comme en février si l'hiver persiste, évitant tout dérangement, tout stress pour les abeilles, afin d'éviter une consommation excessive de nourriture. A l'intérieur de la ruche, les abeilles sont encore en grappe, maintenant le couvain au chaud.

Depuis que la durée du jour a augmenté, la reine a débuté sa ponte et la quantité de nourriture nécessaire est importante pour le développement du couvain, surtout dans les ruches les plus fortes. La population va augmenter dès l'augmentation de t°, les jeunes abeilles naissantes vont remplacer les anciennes, usées par la traversée de l'hiver et la grappe se disloquera occupant de plus en plus d'espace. Soupeser les ruches, attention aux provisions tant que la nature ne permet pas des apports suffisants, surtout les ruches fortes. Il faudra encore 5 kg de réserve, soit encore 2 cadres DB minimum.



Dès l'apparition massive des premiers pollens de saules Marsault ou autres, la période de développement intense du couvain va démarrer. C'est à cette période que sont pondus les œufs qui fourniront les bataillons de butineuses pour la miellée de printemps. L'attention de l'apiculteur doit être maximum, les visites des ruches déterminent la conduite des colonies pour toute la saison.

1) La première visite de printemps : but et méthodologie

Les premières visites de printemps auront lieu dès qu'on aura 3 jours consécutifs à 15° durant la journée, mais rien ne sert d'être trop pressé. Si elle est précoce, la première visite de printemps se doit d'être rapide, efficace et le moins perturbante possible. Seule la présence de couvain d'ouvrière est à rechercher, pas besoin de trouver la reine ... elle est en ponte si le couvain est compact et régulier : s'il est clairsemé, c'est que la reine est trop vieille ou mauvaise pondeuse. Dans ce cas, il faudra procéder plus tard à son remplacement. S'il n'y a pas d'œufs ou si ce sont des cellules de mâles, c'est que la ruche est orpheline ou bourdonneuse, sans reine sans doute ! Le nombre de cadres de couvain et de provisions seront notés sur vos fiches !

Les colonies ont été resserrées sur 8 ou 9 cadres pour l'hiver avec une ou deux partitions. Lors d'une seconde visite, on aura l'occasion d'être plus invasif et de vérifier la présence et l'âge de la reine. Une partition sera enlevée et permettra d'évaluer la quantité de nourriture en déplaçant les cadres vers la rive, celui le plus proche du couvain sera griffé afin d'inciter les abeilles à consommer ces réserves et à la reine d'étendre sa ponte.

Les premières cires introduites seront des cires aux cellules étirées, si on en a de réserve, ou à bâtir dans les ruches les plus fortes toujours juste près du pollen qui borde le nid, là où la chaleur permettra le travail des cirières, la reine pourra y pondre immédiatement et ainsi agrandir le nid, si

la température est maintenue par les jeunes abeilles de plus en plus nombreuses. Nous ferons toujours attention lors de l'introduction de nouveaux cadres de ne pas refroidir le couvain car si la température baissait, le jeune couvain pourrait être abandonné, la grappe se resserrant, des larves mortes seront évacuées dès la prochaine sortie. Dès que ces nouveaux cadres sont occupés par la ponte de la reine et contiennent une réserve de pollen, une seconde cire sera placée de l'autre côté, toujours en rive de couvain, de la même façon que précédemment. Cette technique, tout en augmentant rapidement la population, permet de repousser les vieux cadres vers les rives de la ruche, d'où ils seront éliminés plus tard.

Les colonies très petites lors de la visite de printemps devront impérativement être partitionnées au plus tôt en enlevant les cadres de nourriture en surnombre et ceux non couverts par les abeilles. Ce faisant, la petite colonie préservera la chaleur de la grappe et favorisera la ponte de la reine. Veuillez à ce qu'il subsiste un cadre de pain d'abeille, ou lui donner du pollen conservé au sec ou au congélateur durant l'hiver, pour atteindre plus rapidement un développement compatible avec une miellée future.

Pour accroître la ponte de la reine, on peut aussi faire un sirop stimulant léger à distribuer en petite quantité régulièrement afin d'imiter une petite miellée printanière, un verre par jour étant l'idéal mais un litre par semaine étant plus pratique. Si les apports de pollen sont insuffisants une galette protéinée peut le remplacer.

Un minimum de 3 cadres de cire sera renouvelé chaque année dans le corps de ruche en éliminant les cadres foncés, ou remplis de nourriture en excès, cela limite les risques de maladie ou d'essaimage. Dans le corps de ruche, il doit rester 2 cadres de nourriture en mars, 1 seul en avril, par prudence pour pallier le mauvais temps ou la disette. Les cadres excédentaires seront conservés au sec à l'abri des abeilles, et utilisés lors de la création de nouvelles ruchettes plus tard. Si trop de sirop d'hiver subsistait dans la ruche au moment de la pose de la première hausse, les abeilles pourraient l'y remonter : le risque est de voir votre miel de printemps mélangé à ce sirop : on peut détecter 1 à 3 % de sucre exogène (sirop de nourrissage) et vous taxer d'adultération. Par une belle journée pour faciliter le vol de propreté, soulever les grilles pontées des entrées de ruche et les replacer le soir venu.

2) Premiers travaux en avril

Ces mois d'avril et mai sont les mois les plus importants de l'année apicole. L'avenir des ruches dépend de cette période. Si le temps n'est pas propice à une bonne floraison, les ruches auront du mal à se développer correctement. Au trou de vol, il y a d'incessantes allées-venues des abeilles les pattes chargées de grosses pelotes de pollen et le jabot plein de nectar des premières fleurs. Ces allées-venues sont de bonnes indications de vitalité d'une ruche. Plus les abeilles sont nombreuses à rentrer du pollen, plus il est probable que la ruche soit forte. Dès les premiers embouteillages, il faut absolument agrandir le trou de vol, enlever les portières.

Le piégeage du frelon asiatique peut débuter là où il était présent l'an dernier. Les femelles fondatrices sont avides de protéines (pâtée pour chat, déchet de poissons) ou de matières sucrées (brèche de cires emmiellées ou mélange de sirop de cassis, bière ou alcool et vinaigre dispensé sur une éponge) disposées dans un piège bien calibré (8 mm) pour ne pas emprisonner d'autres espèces comme le frelon européen, guêpe poliste ou autres.

En avril attention aux famines toujours possibles ou au contraire, à l'abondance de ressources du printemps avec l'explosion des populations.

En début de saison, l'eau est indispensable !



A cette époque de l'année, les abeilles ont grand besoin d'eau. S'il n'y a pas de mare à proximité de votre rucher, veillez à ce que l'abreuvoir garni de demi-bouchons ou de petits galets empêchant les noyades soit toujours rempli d'eau propre et placé au soleil qui le réchauffera.

Les visites permettront encore le renouvellement de quelques cadres parmi les plus anciens. Cela est possible aisément tant que les colonies ne dépassent pas quatre cadres de couvain. Il faut transvaser en ruche 10 cadres avec partitions les essaims qui ont hiverné en ruchette dès le 4^{ème} cadre de couvain, on peut les renforcer par la suite avec un cadre de couvain prélevé dans une ruche puissante, y limitant ainsi l'essaimage.

3) Suivi des colonies dans leur dynamisme naturel d'expansion du couvain

Tant que les colonies sont encore peu développées en ce début avril, lors d'une visite plus approfondie on profitera de marquer la reine si elle ne l'est pas encore, c'est important de savoir si elle est née en 2019 ou de programmer son remplacement si elle a déjà deux saisons à son actif. Par la suite, vu l'explosion des naissances, il sera beaucoup plus difficile de la repérer en parcourant les cadres de couvain du regard. Lors de toute visite, on sera toujours attentif à l'état du couvain détectant tout signe de problème sanitaire ou autre (loque, mycose, cellules royales, absence de ponte...). Le bien-être des abeilles doit être le principal souci de l'apiculteur. Porte-cadre, enfumoir, lève-cadres... les instruments nécessaires seront toujours à portée de mains et seront désinfectés à la flamme pour éviter toute propagation de maladies, surtout d'un rucher à l'autre. On commencera par sortir le cadre de rive et on le posera sur le porte-cadre. En prenant soin de ne pas écraser les abeilles, on décollera les cadres suivants et on les déplacera d'un cran. Attention aux abeilles, la reine peut se trouver parmi elles sur l'un de ces cadres. Les cadres Hoffman facilitent les visites, glissant sur les glissières, au contraire des crémaillères où les cadres doivent être soulevés.

En avril, les colonies passent de 3, 4 cadres à 7 ou 8 cadres de couvain. C'est la période pendant laquelle l'apiculteur peut stimuler la ponte afin d'accroître le développement dans les ruches les moins développées si la hausse n'est pas encore placée, ou au contraire prévenir l'essaimage des colonies fortes en prélevant abeilles et couvain, dès que le couvain dépasse 7 cadres. C'est le début de l'élevage, activité gratifiante réclamant à l'apiculteur connaissances, expérience et doigté. Dès que des mâles sont vus dans le rucher, l'élevage peut être entamé. La sélection des colonies destinées à l'élevage sera facilitée grâce à vos notes : abeilles travailleuses, douces à manier, bonne tenue aux cadres, et ayant un instinct de nettoyage (le moins de varroas au comptage sur le linge). L'accroissement du couvain, la prévention de l'essaimage, la préparation des ruches à la miellée, la confection des essaims artificiels, la sélection et l'élevage des reines, tout un programme pour les 2 mois à venir.



4) Pose des hausses et gestion des colonies pour la récolte du miel de printemps

On dit dans notre région que dès que les merisiers fleurissent c'est le moment de la pose de la première hausse. Cela est vrai si et seulement si la colonie occupe toutes les ruelles « inter cadres » et que le couvain s'étend jusqu'aux rives moins deux cadres soit 8 cadres DB sur 10.

La miellée va débuter pour autant que les 15°C sont atteints, température à partir de laquelle les fleurs exsudent du nectar. N'oublions pas que la pose d'une hausse sur une ruche 10 cadres équivaut à l'introduction d'un volume de 5 cadres en une fois. Si le nombre de jeunes abeilles n'est pas capable de maintenir la température de 34°C dans la ruche, bon nombre de butineuses resteront dans le corps pour assurer la chaleur nécessaire et tarderont à monter dans la hausse. Le nectar fraîchement récolté sera alors placé dans le corps, risquant de bloquer la ponte et donc de pousser à l'essaimage, un peu plus tard. Parfois, il vaut mieux placer la hausse quand une partition subsiste encore dans le corps, les abeilles plus resserrées monteront dans la hausse plus rapidement. Cette partition sera retirée du corps dès l'occupation de la hausse, en introduisant une nouvelle cire à bâtir, toujours au plus près du couvain. Les hausses contenant 9 cadres auront été préparées avec 3 cadres de cires gaufrées et 6 bâties, les cirières ayant ainsi toujours de la place pour faire leur boulot, diminuant aussi le risque d'essaimage. Une grille à reine peut être intercalée entre le corps et la première hausse, cela empêchera la reine d'étendre sa ponte. Il faut toujours veiller à ce qu'elle dispose de suffisamment de place dans le corps pour pondre sans entrave, 2000 œufs durant 21 jours. Il lui faut donc 42000 cellules à disposition, il y a 16000 cellules par cadre DB entier, il suffit donc à la colonie 6 à 7 cadres de couvain avec le dessus rempli de nectar et pollen, mais attention au blocage de ponte en cas d'apport important de pollen ou de nectar, parfois soudain pouvant causer un essaimage ! L'envol des premiers essaims naturels est parfois possible en avril.

Les petites colonies retardataires ayant à leur tête une jeune reine peuvent avantageusement recevoir un cadre de couvain operculé provenant d'une colonie trop développée. L'équilibrage des colonies plus faibles grâce aux plus fortes en couvain mais aussi en provisions permet d'homogénéiser le développement du rucher et ainsi de standardiser les tâches, facilitant grandement le travail de l'apiculteur pour les rendre toutes de force égale. On peut aussi réunir de colonies moins fortes aux colonies fortes si ces réunions n'ont pas été faites précédemment en automne. Pour cela, supprimer la reine de la ruche faible et superposer les 2 corps en les séparant par une feuille de papier journal, percé d'un trou de 1 cm pour permettre un contact progressif, et réduire à 1 corps dès que la réunion est effective. Attention toutefois que réunir 2 colonies faibles, cela ne fera jamais une forte !

Toutes les méthodes d'accroissement de la surface du couvain sont à pratiquer avec précaution car essaimage ou refroidissement du couvain sont les dangers possibles selon la météo changeante. Toutes les colonies n'étant pas égales en population et en développement il est nécessaire de déterminer celles qui ont un avenir pour une miellée prochaine et celles qu'il faudra renforcer, ponctionner ou éliminer. Noter vos remarques et projets. Le contenant doit toujours être en rapport avec le volume du contenu !

La seconde hausse et les suivantes seront posées dès que les cadres à bâtir sont construits et remplis de nectar au $\frac{3}{4}$, ou que les cirières commencent à déposer de la cire sur le sommet des cadres. Dans

le corps de ruche, on vérifiera régulièrement si la reine dispose de suffisamment de place pour sa ponte. C'est aussi le début de préparation des essaims artificiels, soit par divisions de ruches, ou mieux par prélèvements de cadres dans des ruches fortes, alors sans perte de récolte.

5) Prévention de l'essaimage et utilisation des essaims

L'essaimage est la reproduction naturelle des insectes sociaux, par abandon de la colonie surpeuplée par un groupe d'individus, qui vont ensemble fonder une nouvelle société. Les essaims les plus précoces peuvent déjà se préparer ou même sortir vers la mi-avril. Les causes peuvent être multiples : population trop importante, nid à couvain saturé, place réduite due à la pose tardive des hausses, déséquilibre entre les différentes castes d'abeilles : trop de butineuses inactives par clausturation prolongée due à la météo ou un manque de cire à bâtir pour le travail des cirières. L'âge de la reine favorise aussi ce phénomène : durant sa troisième saison, la reine émet moins de phéromone royale diminuant ainsi la cohésion de la colonie, la construction de cellules royales est entamée par les ouvrières, la reine y pond et cela précède d'une dizaine de jours la sortie de l'essaim.

La prévention de l'essaimage consiste donc à veiller à la surface de cadres disponibles pour la ponte de la reine et pour les rentrées du nectar. C'est à l'apiculteur de veiller à ce que cette saturation n'intervienne pas : soit en prélevant un peu de couvain et d'abeilles soit en agrandissant le volume de la ruche. Mais attention si vous créez des nucléus, il faudra que des mâles mûres soient présents dans votre environnement lorsque votre reine naîtra donc ne les faites pas trop tôt dans la saison. Pas avant le 15 avril sous nos latitudes.

Si en visitant une colonie, vous découvrez des cellules royales, voilà l'essaimage débuté par vos abeilles ! Si les cellules royales sont toutes operculées, la colonie aura peut-être déjà essaimé ou sera sur le point d'essaimer, la reine pourrait déjà ne plus être présente. Par sécurité, laisser toujours une cellule royale dans la ruche car parfois il n'y en a qu'une, sa destruction provoquerait l'orphelinage ! Prudence : les cellules royales sont très fragiles avant la naissance des reines, ne pas secouer les cadres, retirer les abeilles avec une brosse ou mieux une plume d'oie.

Un essaim primaire récupéré ne sera jamais remis à la souche, les abeilles ont quitté la ruche, accompagnées de la reine âgée de 2 ou 3 ans. Il sera enruché dans une ruche désinfectée, sur cire à bâtir pour profiter de son potentiel de construction : durant 15 jours il construira plus de 10 cadres DB parfait en cellule d'ouvrières, pour autant qu'il soit nourri ou que la miellée donne. La reine reprendra immédiatement sa ponte. La souche, resté à son emplacement élèvera une nouvelle reine si on intervient pour ne laisser que 2 cellules royales d'âge différents : 1 operculée et 1 ouverte, afin d'éviter l'essaim secondaire. Si une reine naît durant la visite, ouvrez absolument toutes les cellules, operculées ou non, dans la ruche ainsi les abeilles choisiront leur reine, la colonie n'essaimera plus !

6) Que faire si on découvre des CR ? Deux possibilités :

6.1. Si l'on dispose de reines marquées et/ou que l'on retrouve facilement ses reines

Dans une ruchette ou une ruche partitionnée on place le cadre avec la reine et 3 cadres de couvain. En plus secouer les abeilles de 2 cadres, compléter avec deux cadres de réserves (miel et pollen) et 1 cire bâtie ou à bâtir.

Déplacer cette ruchette de plusieurs mètres : elle n'essaimera plus, par manque de butineuses qui retourneront à la souche à leur retour de butinage. (Fig. 1)

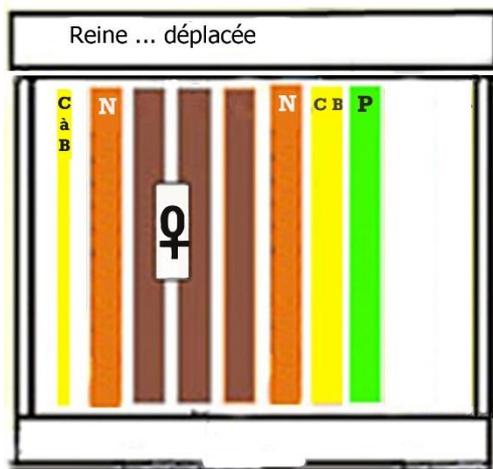


Fig. 1

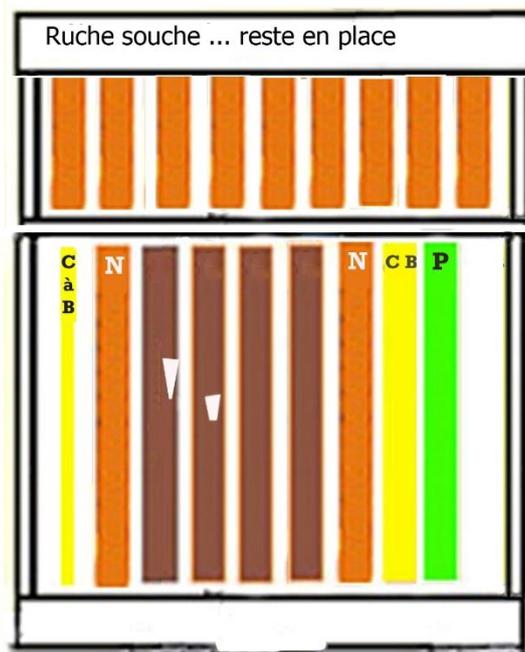


Fig. 2

Restée sur place, la colonie souche doit disposer encore d'œufs pour pouvoir élever une nouvelle reine. Laissez-y uniquement 2 cellules royales d'âge différents : 1 operculée et 1 ouverte. (Fig. 2)

Remettez-y les hausses. Toutes les butineuses continueront la miellée donc pas de perte de récolte. Un mois plus tard vérifier la ponte de la jeune reine.

6.2. Si la reine n'est pas marquée ou pas trouvée,

Diviser la souche en 2, le couvain, les cellules royales et les réserves et mettre les 2 ruchettes ou ruches partitionnées en éventail sur le même emplacement. Mettre les hausses sur une des 2 colonies. (Fig. 3 et 4)

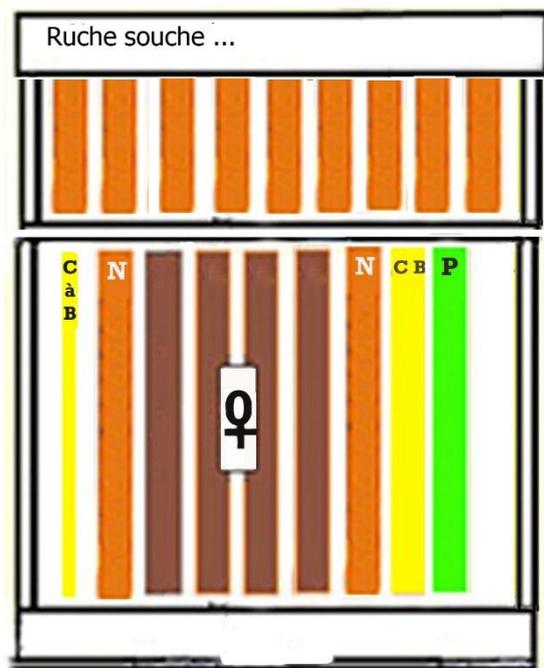


Fig. 3 Hausse sur la souche ou la ruche divisée

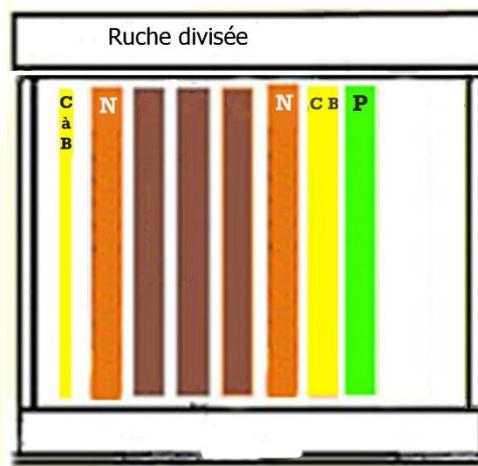


Fig. 4

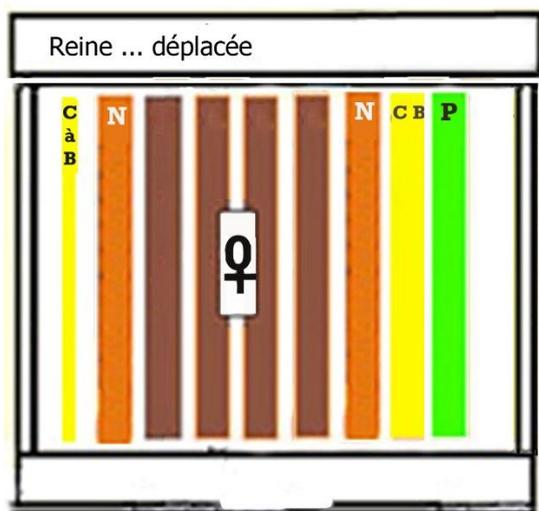


Fig. 5 Reine en ponte déplacée

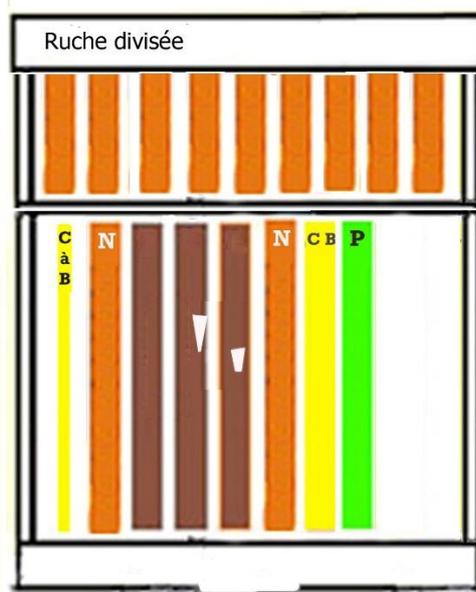


Fig. 6 La hausse reste sur place

3 jours plus tard, regarder s'il y a de la ponte prouvant la présence de la reine dans une des 2 colonies. La fièvre d'essaimage ne tombera que si la reine n'est plus dans la souche.

La ruchette ou ruche avec la reine sera déplacée de plusieurs mètres. (Fig. 5)

Sous la hausse restée à la même place, l'éleveuse sera placée en laissant 2 cellules royales d'âge différents : 1 operculée et 1 ouverte. (Fig. 6)

Toutes les butineuses continueront la miellée donc pas de perte de récolte.

Un mois plus tard vérifier la ponte de la jeune reine.

Le traitement anti-varroa à l'acide oxalique sera dispensé avant l'operculation des premières cellules de couvain dans l'éleveuse.

7) La Récolte de printemps

Les arbres fruitiers et les colzas vont nous apporter des miellées importantes selon les régions et selon la météo. Attention au miel de colza, très riche en glucose et cristallisant dans les rayons, si on ne l'en extrait pas rapidement.

Les balances acquises grâce aux subsides européens sont posées sous une douzaine de ruches dans toute la Wallonie et à Bruxelles, elles peuvent vous indiquer le moment où débute ou se termine la miellée dans votre région. Voir le site www.cari.be/balances.

Pluviosité, t° extérieur et interne à la ruche, pesées journalières renseignant des début et fin de miellée ou de la sortie d'un essaim, toutes ces indications sont utiles à notre conduite apicole !

Dans notre région brabançonne, vers le 20 mai, à la fin de la floraison des pommiers tardifs, la récolte de printemps s'annonce, si les cadres sont operculés à 75 %, et si le taux d'humidité du miel vérifié au réfractomètre ne dépasse pas 18 %. Les chasse-abeilles seront posés entre la ou les hausses supérieures bien remplies, et une hausse vide ou non complétée restera sur la ruche pour contenir les abeilles très nombreuses à ce moment de la saison. Après 48 h, les hausses seront rentrées dans la miellerie, les abeilles les ayant désertées. Mais si les nuits sont pluvieuses, attention au taux d'humidité à vérifier au réfractomètre, le miel étant hygroscopique. S'il faut, les cadres seront séchés avant la désoperculation dans une petite pièce chauffée à 25° où un déshumidificateur électrique abaissera le taux d'humidité à 60% et celui du miel d'un % environ par jour. L'extraction sera faite dans la miellerie ou dans une pièce très propre comme la cuisine, à température ambiante agréable. Filtré, le miel sera décanté dans le maturateur afin que les fins débris viennent surnager à la surface. Après 24 h ils seront éliminés en frôlant la surface avec une palette de pâtissier, et seront donnés dans un nourrisseur à une ruche.

Le miel sera malaxé durant quelques jours avec un mélangeur à plâtre équipé d'une queue de cochon en métal alimentaire, à la vitesse minimum, quelques minutes plusieurs fois par jour à

température approchant les 14 °, si possible. Cela peut être automatisé par minuterie si le mélangeur peut être fixé sur le maturateur pour obtenir une cristallisation fine et souple du miel. Le miel peut êtreensemencé avec 500 gr de votre miel printemps ou trèfle, à consistance agréable. Il sera intimement mélangé à 4.5 kg de votre récolte dans un local sec et à 14° et sera malaxé 2 à 3 fois journallement durant quelques jours. Ces 5 kg seront incorporés dans un maturateur de 45 kg, soit toujours 10 % de la masse mélangée. Le miel sera mis en pot dès qu'il devient opalescent et que la cristallisation sera bien démarrée. Cet ensemencement permet d'écourter le temps de malaxage et permet une mise en pot plus rapide quand une bonne consistance est acquise.

8) La création simple d'un nucleus

La méthode présentée ci-après ne nécessite pas la recherche de reine et se fait sans perte de colonie ni diminution de récolte de miel ! Une ruche fort populeuse va fournir couvain et nourrices.

Prélevez 2 ou 3 cadres de couvain de tout âge sans abeilles et disposer les dans une ruchette dont le plancher est enlevé. Ce couvain sera entouré de 2 cadres de réserves (miel et surtout pollen indispensable) et d'une cire à bâtir. Les cadres de couvain peuvent provenir de différentes ruches saines où ils seront remplacés par des cires bâties ou à bâtir.

La ruche, reconstituée avec grille à reine et hausses, recevra à son sommet la ruchette sans fond. Un plastic épais sera glissé sous la paroi extérieure de la ruchette et couvrira la partie non couverte ainsi qu'un demi couvre cadre. Les nourrices remontent rapidement s'occuper du couvain, en nombre alors que la reine reste dans le corps de ruche. (Fig. 7, Fig. 8)

Fig. 7

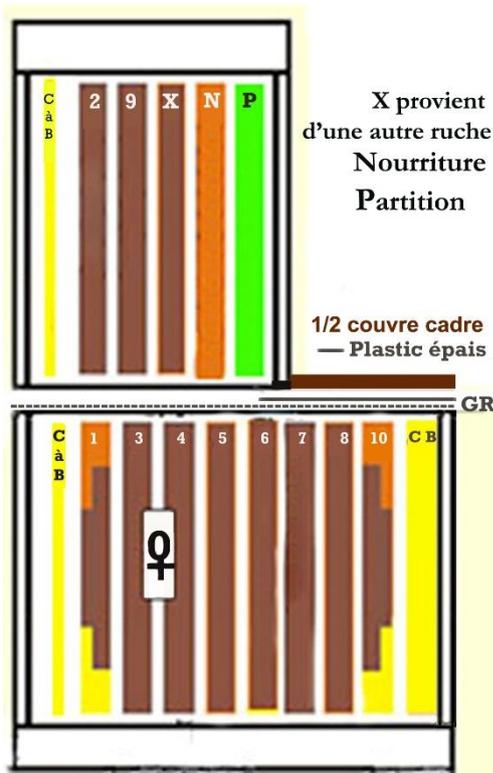


Fig. 8



16 à 24 heures plus tard, séparez la ruchette de la ruche et l'installez sur son plancher, sans besoin de l'éloigner de la ruche (Fig. 9). La ruchette sera équipé d'une portière d'entrée laissant le passage réduit pour 1 ou 2 abeilles, les gardiennes et les butineuses étant restées dans la ruche souche, il y aura très peu de mouvement les premiers jours (Fig. 10).



Fig. 9

La population va rapidement augmenter, vu les 3 cadres de couvain à naître. Vous disposez maintenant d'une ruchette orpheline qui peut élever une reine, dont on vérifiera la ponte un mois plus tard.

Autre choix, y introduire 3 ou 4 h après la séparation, une cellule royale, ou une reine fécondée provenant de votre élevage ou d'un éleveur, avant que l'orphelinage ne soit ressenti par cette petite colonie. Cette introduction se fera toujours sous protection plastic, aluminium ou en cagette d'introduction dont la libération sera faite 2 ou 3 jours plus tard si les abeilles sont calmes sur la cagette, sans agressivité. 100ml de sirop léger aidera à l'acceptation. Ne pas visiter avant une semaine.

Un traitement anti-varroas à l'acide oxalique sera appliqué avant l'operculation des premières cellules de couvain. Votre ruche souche continuera la miellée et sans excès de couvain elle aura donc moins d'envie d'essaimer !

2 moments propices à cette création de ruchettes : fin avril et fin mai.

Le couvain prélevé fin avril naîtrait entre le 20 mai et le 5 juin, les abeilles deviendraient butineuses après les miellées de printemps. S'il est prélevé fin mai, naissance entre le 20 juin et le 5 juillet, ce couvain serait trop tardif pour la miellée d'été.

9) Autres manières de multiplier son cheptel

Diviser une colonie, en disposant la moitié du couvain couvert d'abeilles dans 2 ruchettes ou 2 ruches partitionnées. Ces 2 colonies seront mises en éventail à la place de la ruche souche. Les butineuses vont s'y partager, attirées par le couvain. Une d'elles élèvera une reine dont on vérifiera la ponte un mois plus tard, dans l'autre la reine continuera sa ponte. La miellée de printemps sera sacrifiée par cette méthode, aucune des 2 colonies n'ayant suffisamment de butineuses.

On peut réaliser cette opération avec des colonies en MINI+, qu'on peut stimuler début mars pour avoir suffisamment de population sur 2 corps (Fig. 11), et qu'on pourra diviser fin avril ! (Fig. 12) Penser toujours à nourrir les essaims ou ces petites colonies, mais en restreignant toujours fortement les entrées pour éviter le pillage !

Fig. 11



Fig. 10

Fig. 12

